A SÓ (NÁTRIUM-KLORID) JÉGOLVASZTÓ HATÁSA

Dr. Kausay Tibor

Budapest, 2011. január

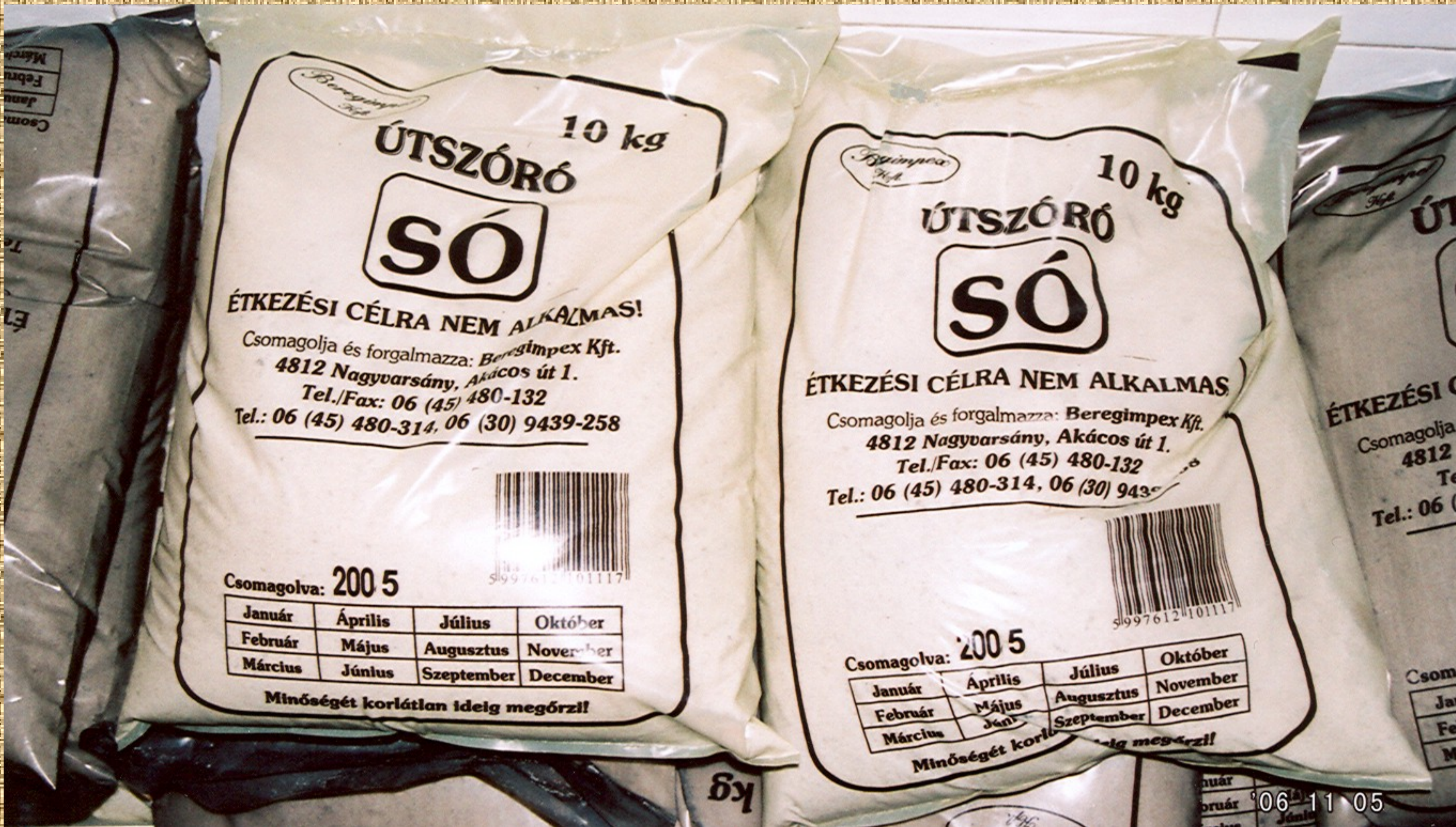
Frissítve: Budapest, 2017. január

01 05 22

Bevezetés

A nátrium-klorid jégolvasztó hatása azon a jelenségen alapul, hogy bizonyos anyagok (esetünkben a víz és a nátrium-klorid só) két komponenses elegyének a fagyáspontja kisebb az összetevők fagyáspontjánál.

A jelenség a két-összetevős rendszer fázisdiagramján ábrázolható.



10 kg
ÚTSZÓRÓ
SÓ
ÉTKEZÉSI CÉLRA NEM ALKALMAS!
Csomagolja és forgalmazza: Beregimpex Kft.
4812 Nagyvarsány, Akácos út 1.
Tel./Fax: 06 (45) 480-132
Tel.: 06 (45) 480-314, 06 (30) 9439-258
Csomagolva: 2005
Január
Február
Március
Április
Május
Június
Július
Augusztus
Szeptember
Október
December
Minőségét korlátlan ideig megőrzi!
10 kg
ÚTSZÓRÓ
SÓ
ÉTKEZÉSI CÉLRA NEM ALKALMAS
Csomagolja és forgalmazza: Beregimpex Kft.
4812 Nagyvarsány, Akácos út 1.
Tel./Fax: 06 (45) 480-132
Csomagolva: 2005
Október
November
December
'06 11 05

FOGALOM MEGHATÁROZÁSOK

EUTEKTIKUM: Az eutektikum két vagy több komponens (elem és/vagy vegyület) és/vagy szilárd oldat szilárd halmazállapotú keveréke (például jég + só), amelynek az összetevőinél alacsonyabb a olvadáspontja. Az eutektikum az adott többkomponensű rendszerben a legkisebb olvadáspontnak megfelelő hőmérsékleten (izoterm folyamatban) homogén folyadékból, hőelvonás közben, ún. eutektikus fázisátalakulás (kristályosodás) során képződik.

A kifejezés görög eredetű, jelentése „könnyen olvadó”.

EUTEKTIKUS PONT: Az a legkisebb hőmérséklet, amelyen adott összetétel mellett két vagy több szilárd anyag keveréke (például jég+só) megolvad, illetve elegye (például sós víz) adott megfagy. Az eutektikus pontnál kisebb hőmérsékletű oldott, folyadék fázisú anyag a rendszerben nem fordulhat elő.

LIKVIDUSZ GÖRBE a szilárd halmazállapotú keverék különböző összetételek melletti olvadási görbéje. Két anyag esetén két monoton csökkenő likvidusz görbe van, amelyek az eutektikus pontban metszik egymást.

MEGJEGYZÉS: A két-összetevős szilárd rendszerek olvadási tulajdonságait használják ki például az *üveggyártásnál*, amikor a homok (SiO_2) olvadási hőmérsékletét Na_2O adagolással csökkentik, vagy a *nyersvas gyártás során*, amikor az előkészített vasércet koksszal és olvadáspont csökkentő „hozaganyaggal" (mészkő, dolomit, bauxit) helyezik a kohóba, vagy amikor a *kerámiai máz* olvadáspontját bór-trioxid hozzáadásával csökkentik.


NaCl
KONYHASÓ
5g
'03 04 04

A jég hőmér-
séklete:
– 2 ºC

2009/10/19 12:29

Kausay

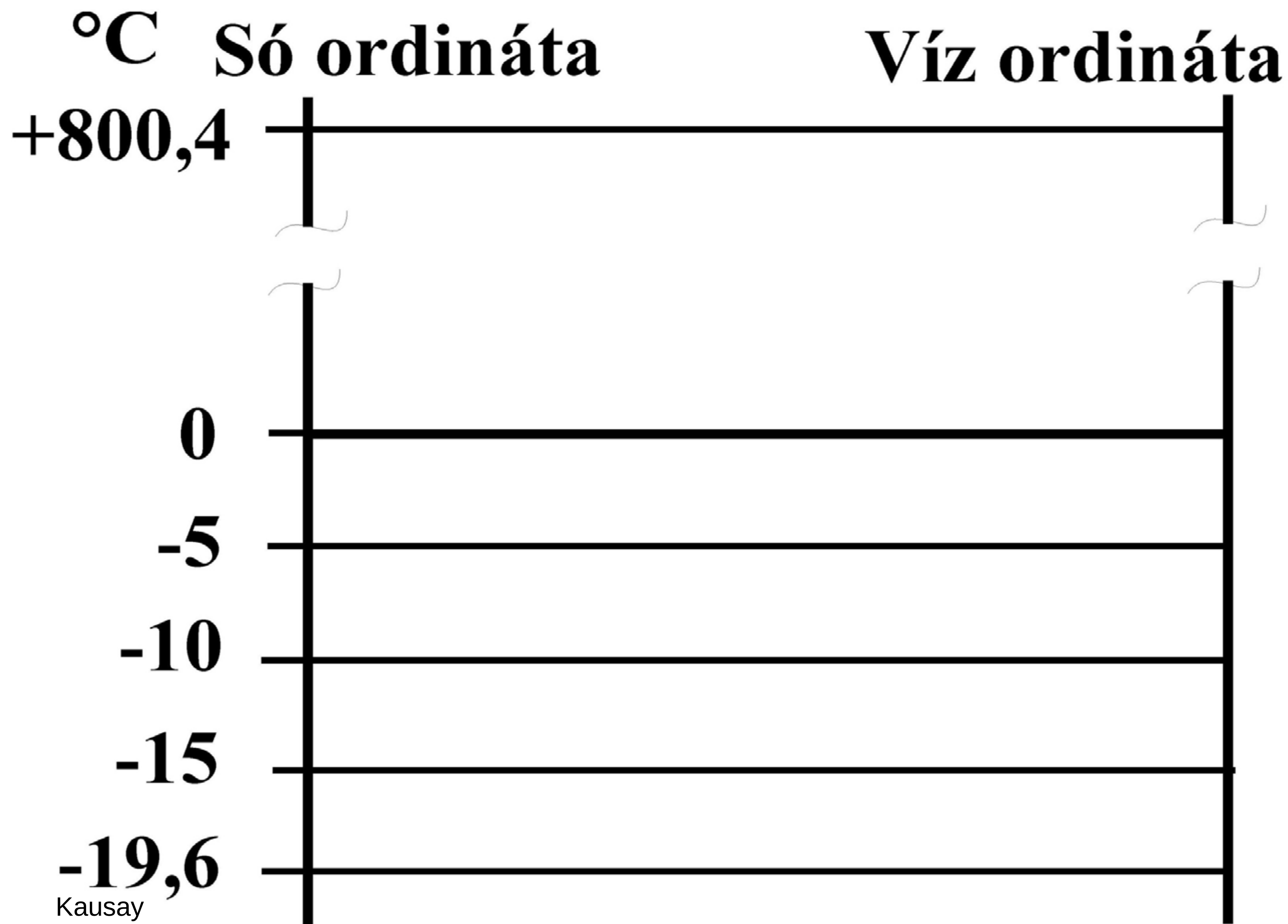

2009/10/19 12:30
Kausay

Az eutektikum (só-oldat) min. hőmérséklete: - 20 ºC (elméleti érték: - 19,6 ºC)

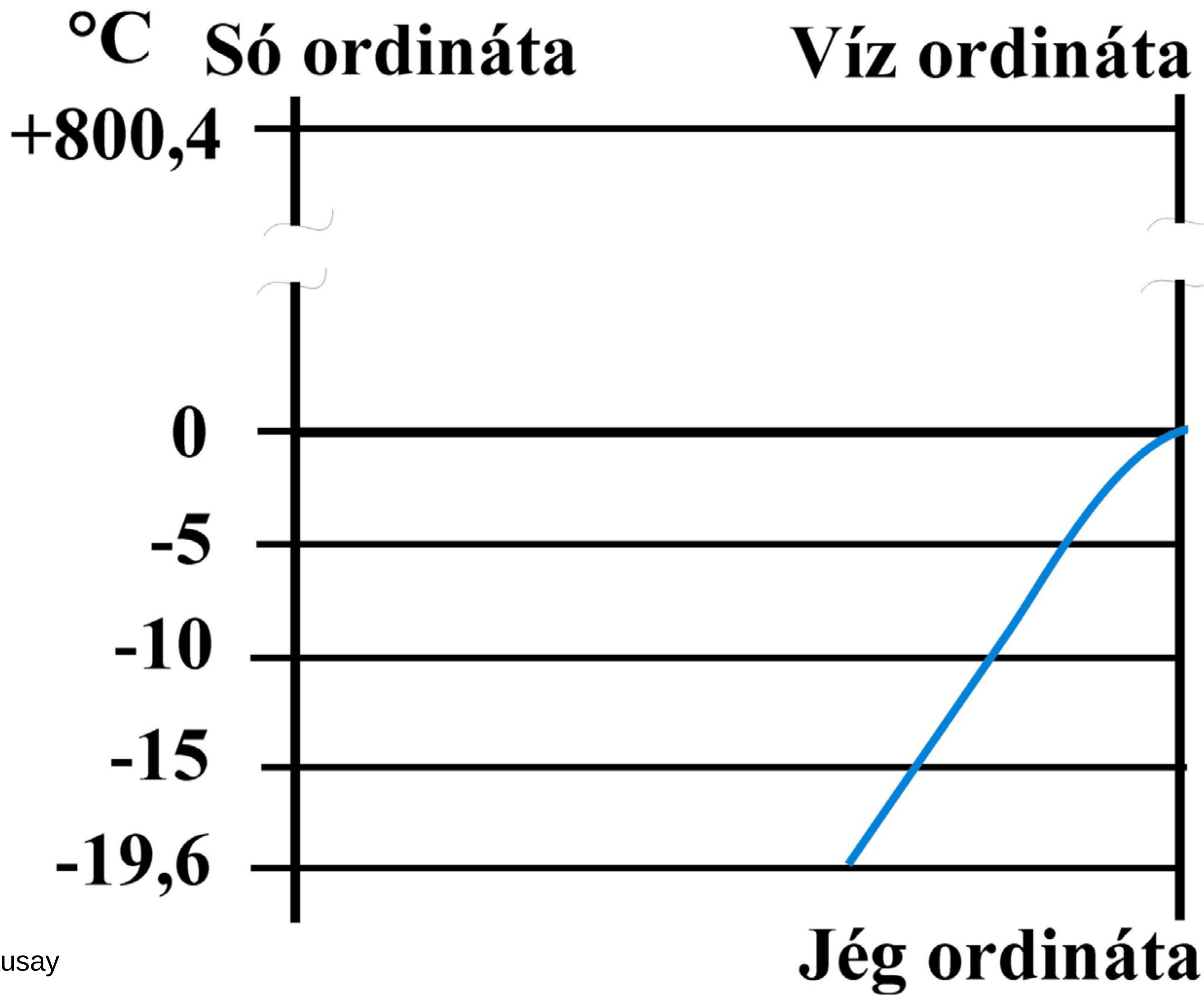
Kausay

Közbenső állapot

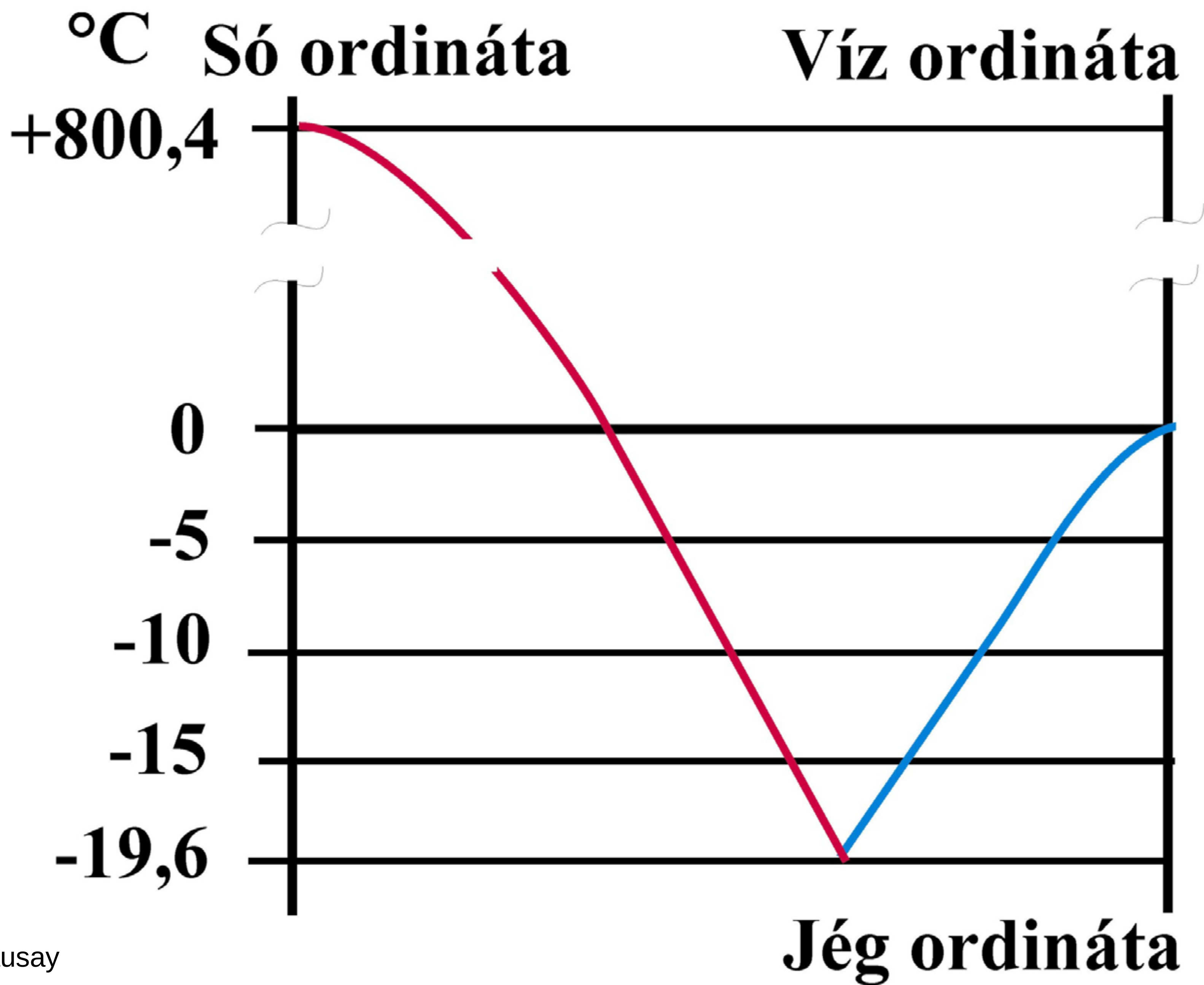
Kausay

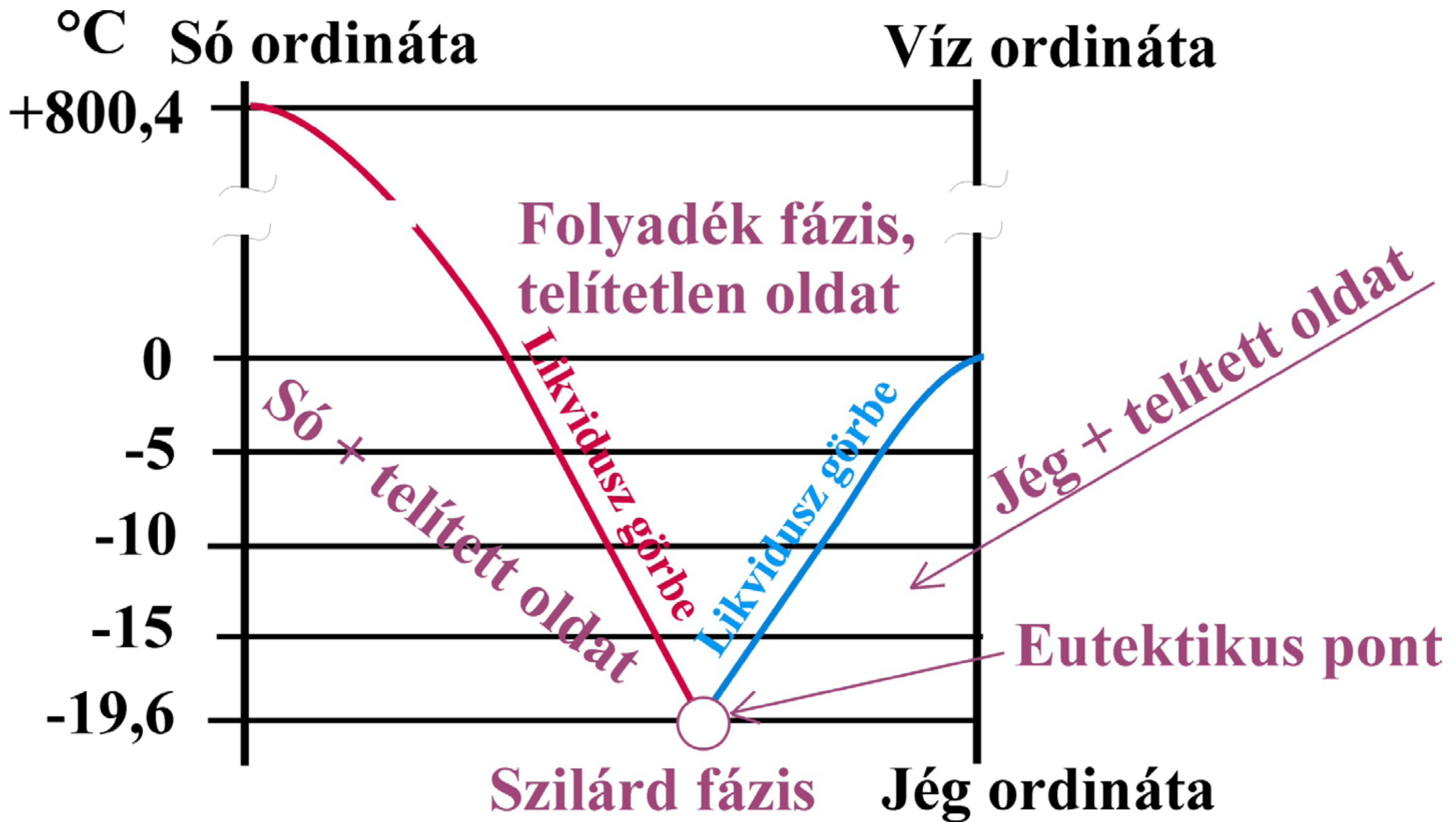


°C
Só ordináta
Víz ordináta
+800,4
0
-5
-10
-15
-19,6
Kausay



°C
Só ordináta
Víz ordináta
+800,4
0
-5
-10
-15
-19,6
Jég ordináta


°C
Só ordináta
Víz ordináta
+800,4
0
-5
-10
-15
-19,6
Jég ordináta


°C
Só ordináta
Víz ordináta
+800,4
Folyadék fázis,
telítetlen oldat
0
-5
-10
-15
-19,6
Só + telített oldat
Likvidusz görbe
Likvidusz görbe
Jég + telített oldat
Eutektikus pont
Szilárd fázis
Jég ordináta

°C Só ordináta

Víz ordináta

+800,4

100,0

0,0 Só tömeg%

Só tömeg, g

0,0

100,0 Víz tömeg%

Víz tömeg, g

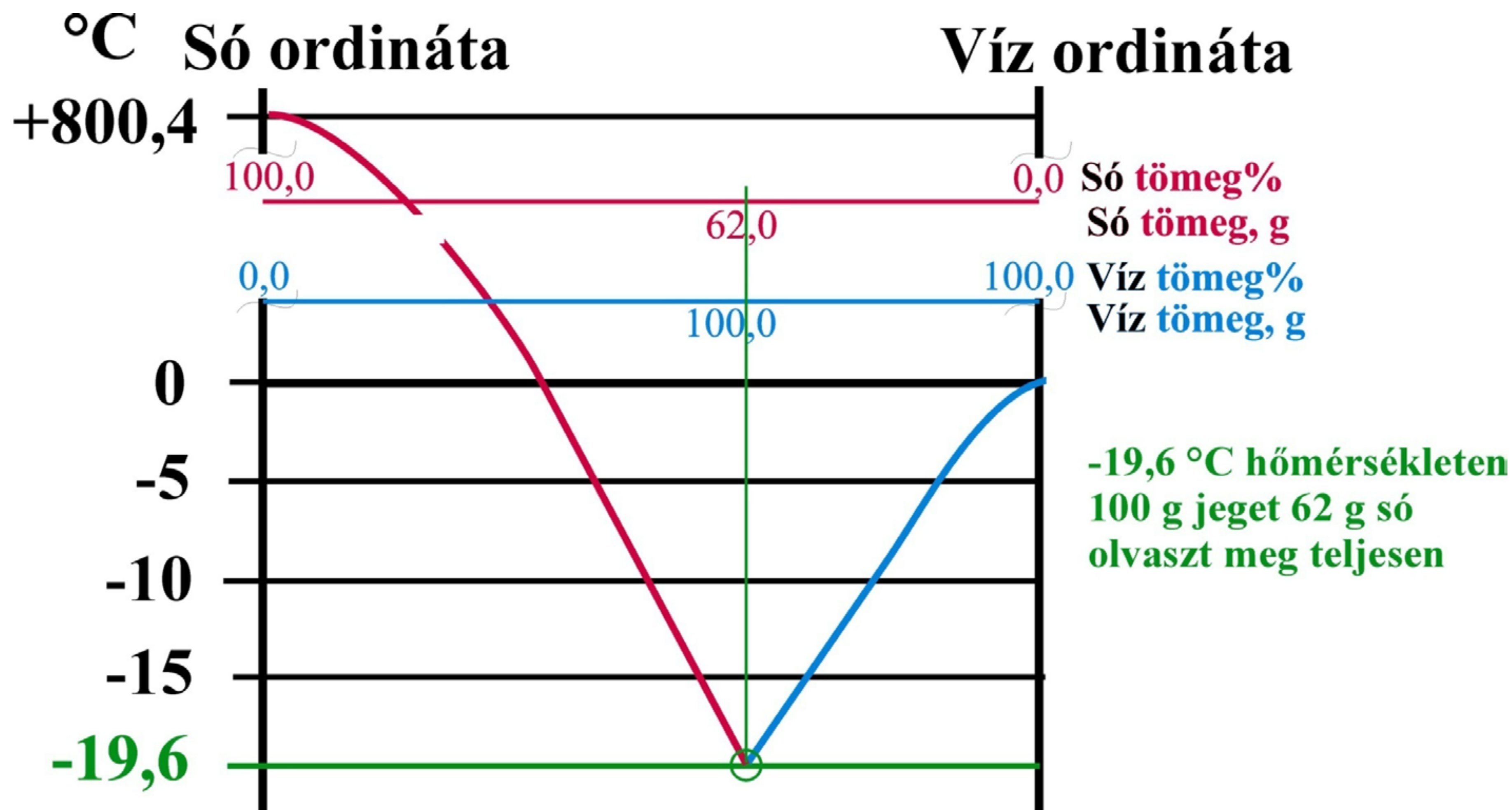
0

-5

-10

-15

-19,6


°C
Só ordináta
Víz ordináta
+800,4
100,0
0,0
Só tömeg%
62,0
Só tömeg, g
0,0
100,0
Víz tömeg%
100,0
Víz tömeg, g
0
-5
-10
-15
-19,6
-19,6 °C hőmérsékleten
100 g jeget 62 g só
olvaszt meg teljesen

°C **Só ordináta** **Víz ordináta**

+800,4

100,0 38,3 0,0 **Só tömeg%**

62,0 **Só tömeg, g**

0,0 61,7 100,0 **Víz tömeg%**

100,0 **Víz tömeg, g**

0

-5

-10

-15

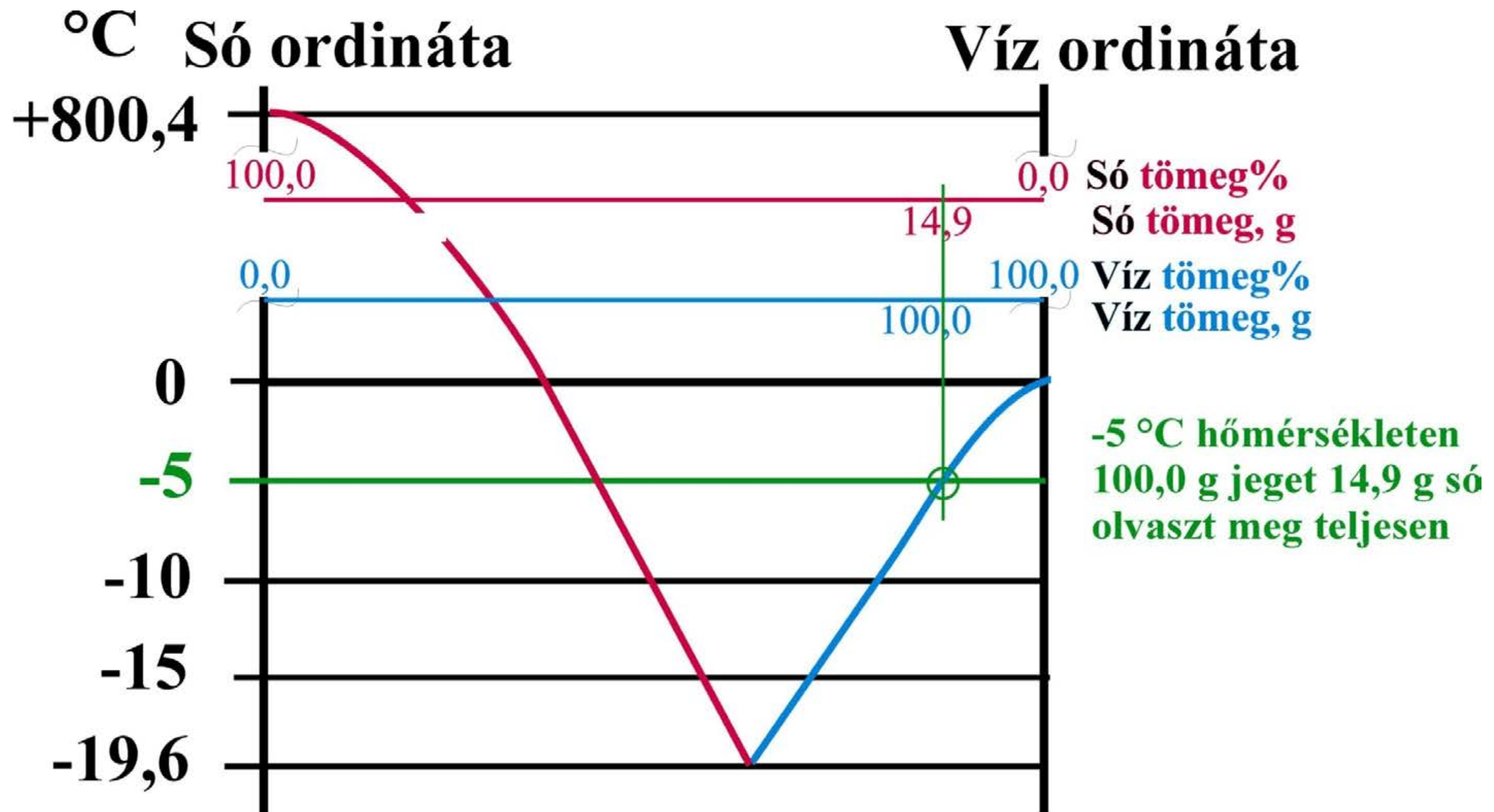
-19,6

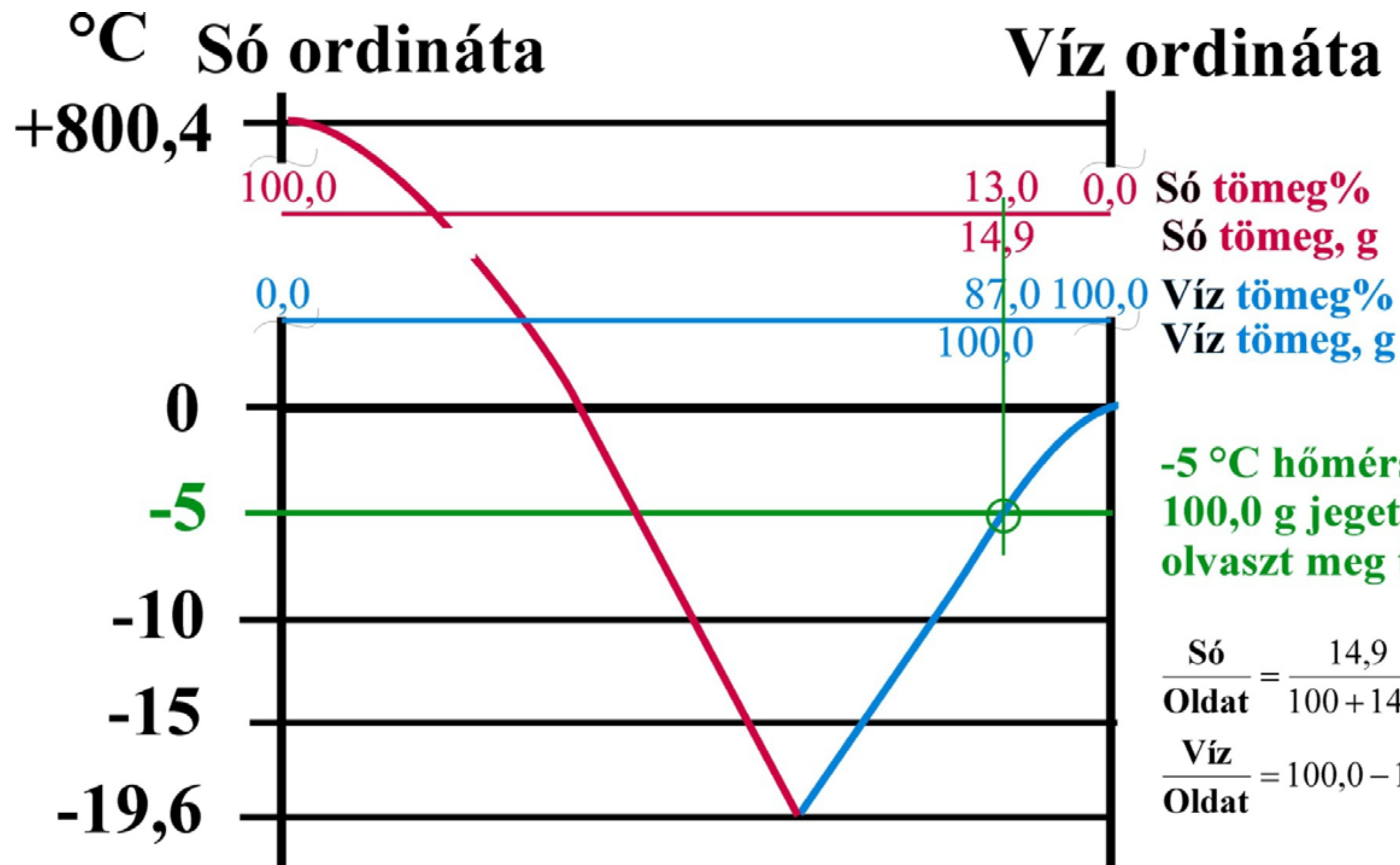
-19,6 °C hőmérsékleten 100 g jeget 62 g só olvaszt meg teljesen

$$\frac{\textbf{Só}}{\textbf{Oldat}} = \frac{62}{100+62} \cdot 100 = 38{,}3 \textbf{ tömeg\%}$$

$$\frac{\textbf{Víz}}{\textbf{Oldat}} = 100{,}0 - 38{,}3 = 61{,}7 \textbf{ tömeg\%}$$

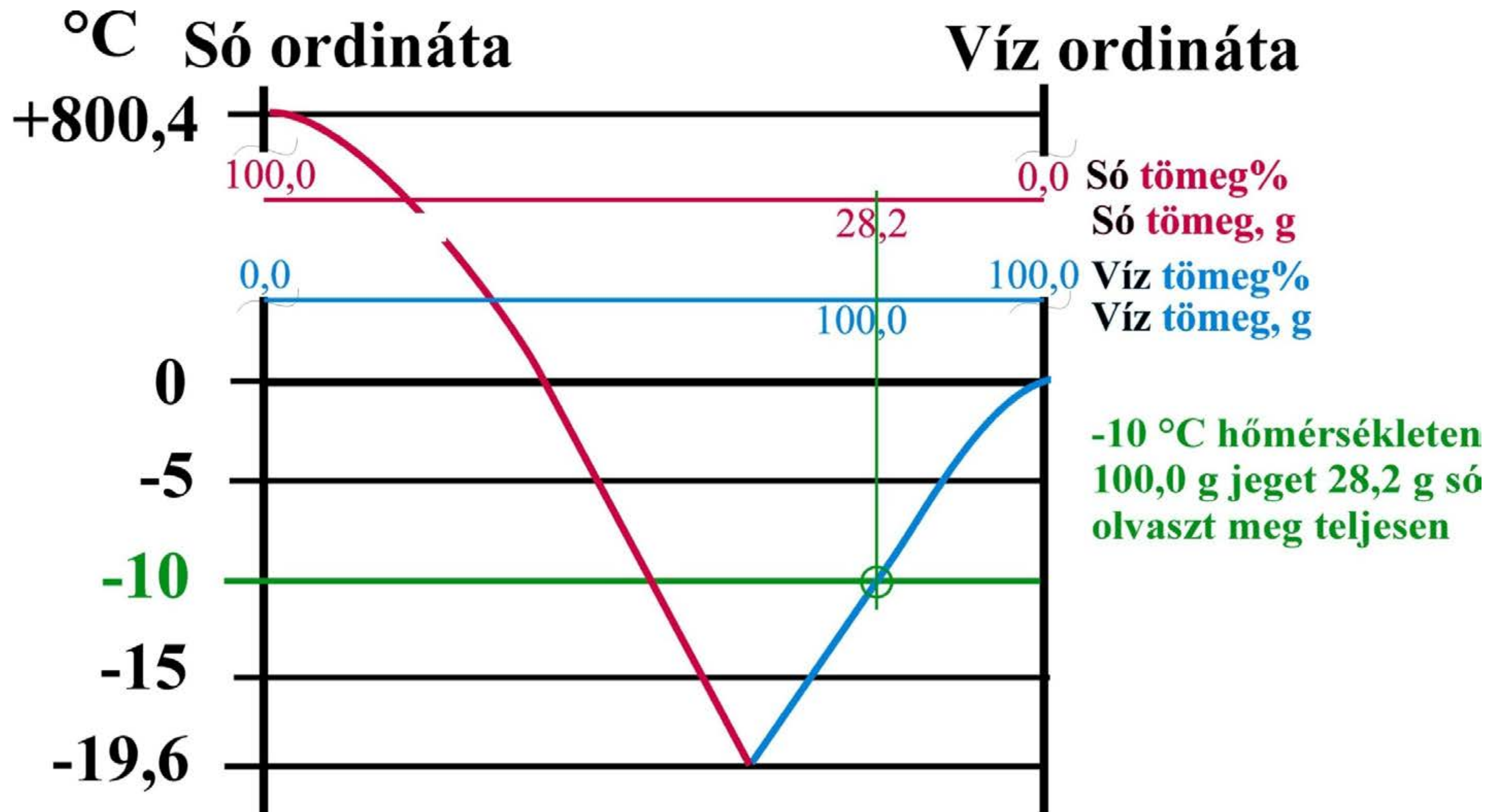



°C
Só ordináta
Víz ordináta
+800,4
100,0
0,0
Só tömeg%
14,9
Só tömeg, g
0,0
100,0
Víz tömeg%
100,0
Víz tömeg, g
0
-5
-10
-15
-19,6
-5 °C hőmérsékleten
100,0 g jeget 14,9 g só
olvaszt meg teljesen

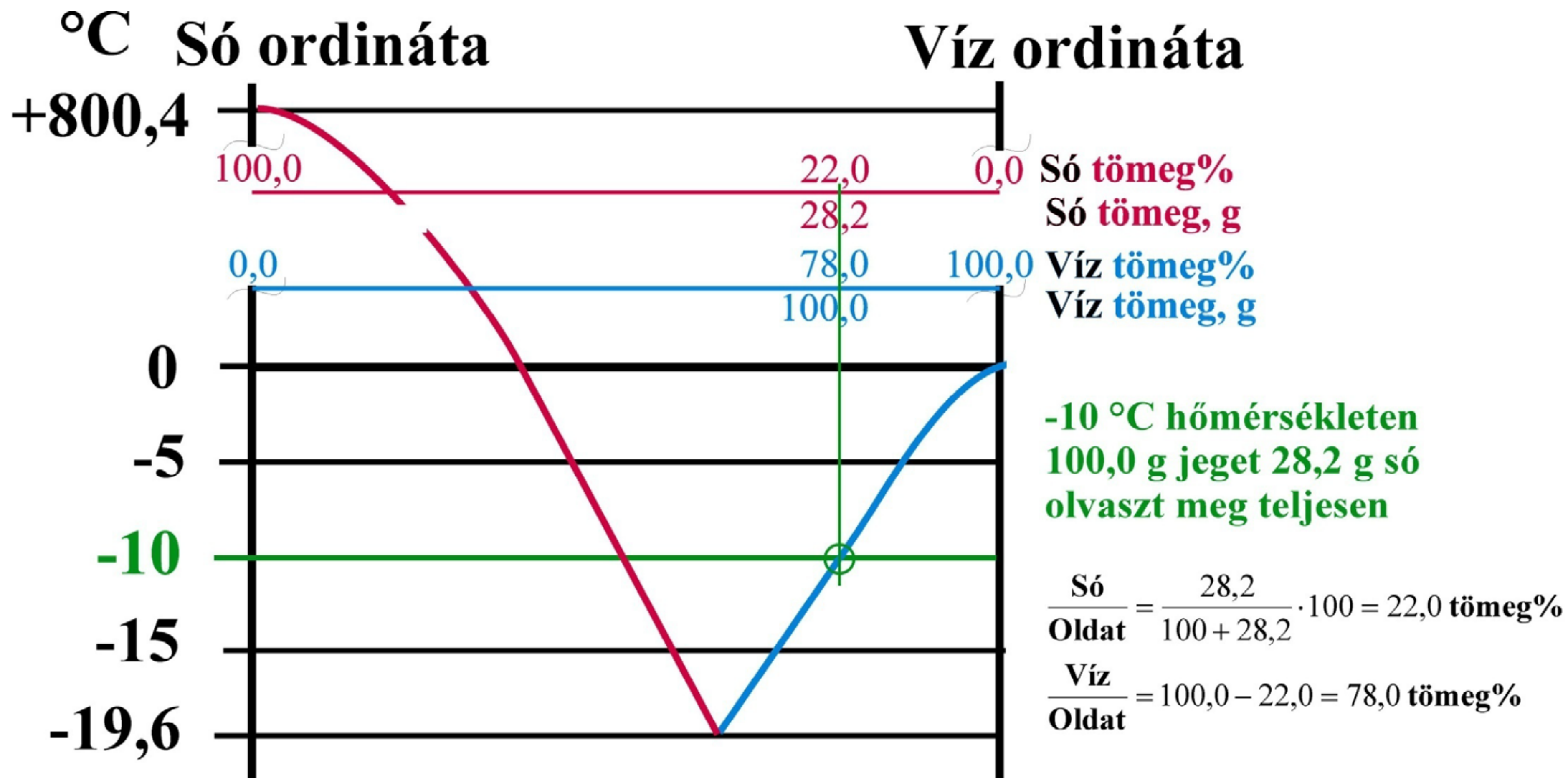


$$\frac{\textbf{Só}}{\textbf{Oldat}} = \frac{14{,}9}{100 + 14{,}9} \cdot 100 = 13{,}0 \textbf{ tömeg\%}$$

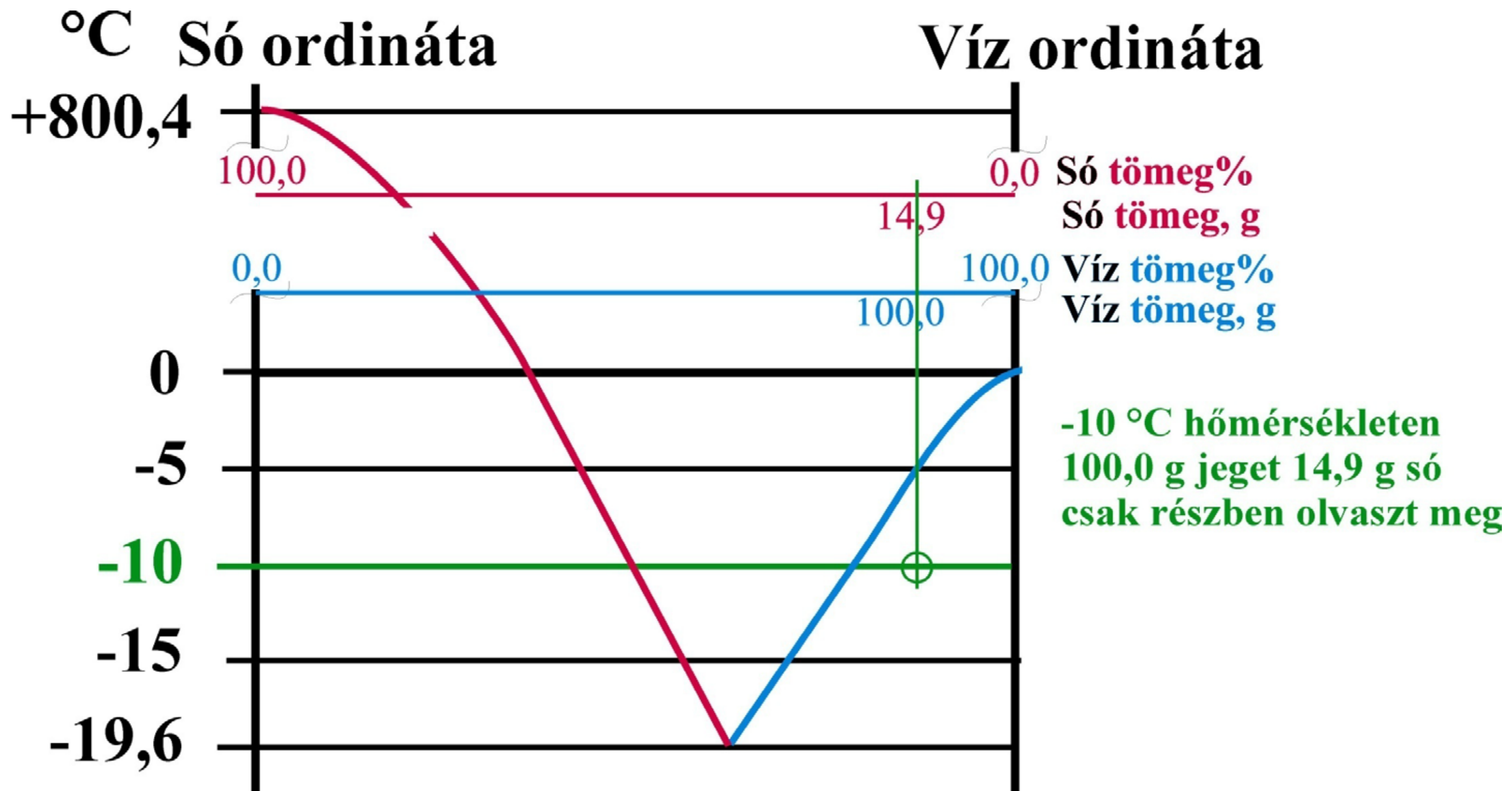
$$\frac{\textbf{Víz}}{\textbf{Oldat}} = 100{,}0 - 13{,}0 = 87{,}0 \textbf{ tömeg\%}$$

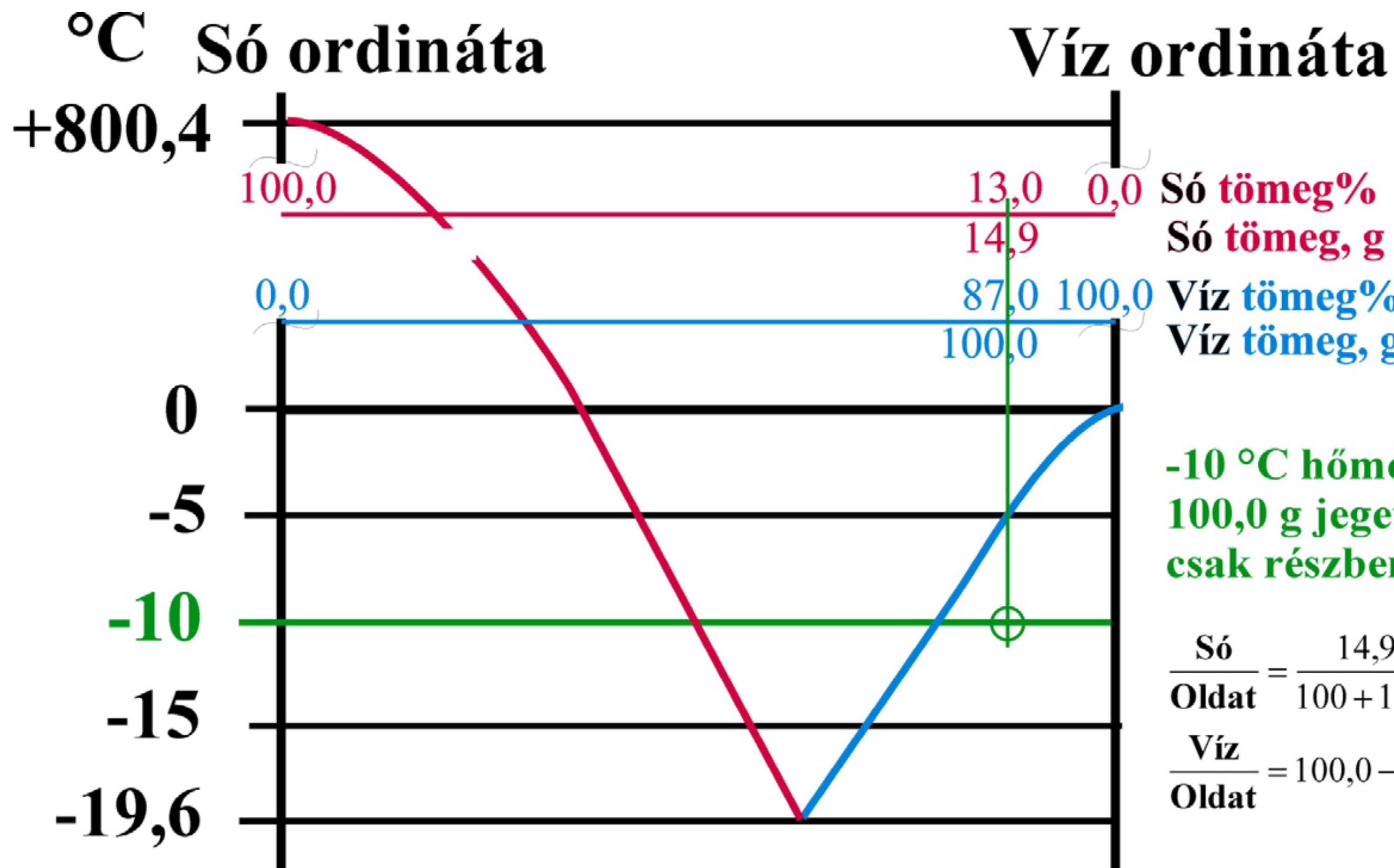


°C
Só ordináta
Víz ordináta
+800,4
100,0
0,0
Só tömeg%
28,2
Só tömeg, g
0,0
100,0
Víz tömeg%
100,0
Víz tömeg, g
0
-5
-10
-15
-19,6
-10 °C hőmérsékleten
100,0 g jeget 28,2 g só
olvaszt meg teljesen



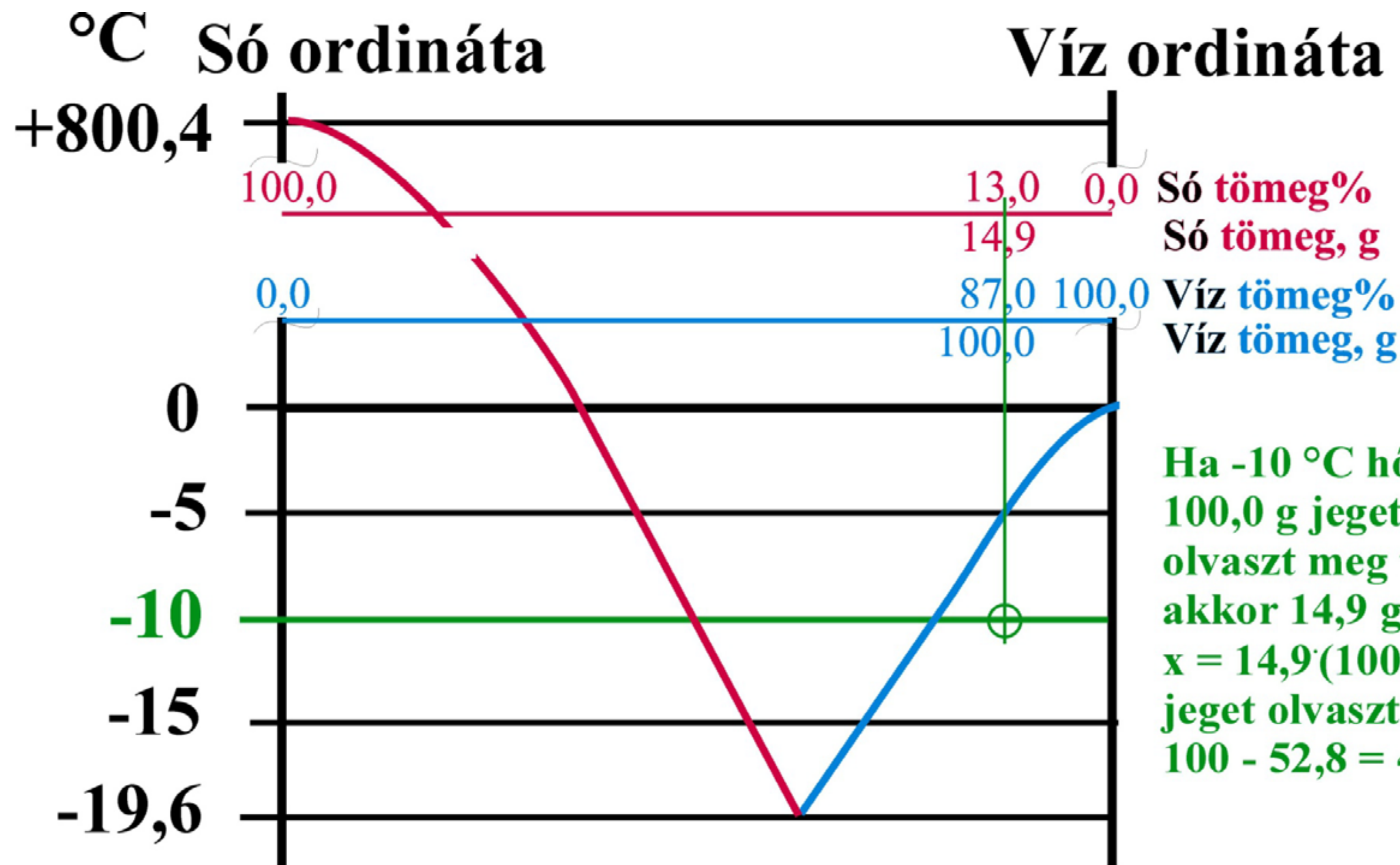
°C
Só ordináta
Víz ordináta
+800,4
100,0
22,0
0,0
Só tömeg%
28,2
Só tömeg, g
0,0
78,0
100,0
Víz tömeg%
100,0
Víz tömeg, g
0
-5
-10
-15
-19,6
-10 °C hőmérsékleten
100,0 g jeget 28,2 g só
olvaszt meg teljesen
$\frac{\text{Só}}{\text{Oldat}} = \frac{28{,}2}{100 + 28{,}2} \cdot 100 = 22{,}0$ tömeg%
$\frac{\text{Víz}}{\text{Oldat}} = 100{,}0 - 22{,}0 = 78{,}0$ tömeg%


°C
Só ordináta
Víz ordináta
+800,4
100,0
0,0
Só tömeg%
14,9
Só tömeg, g
0,0
100,0
Víz tömeg%
100,0
Víz tömeg, g
0
-5
-10
-15
-19,6
-10 °C hőmérsékleten
100,0 g jeget 14,9 g só
csak részben olvaszt meg

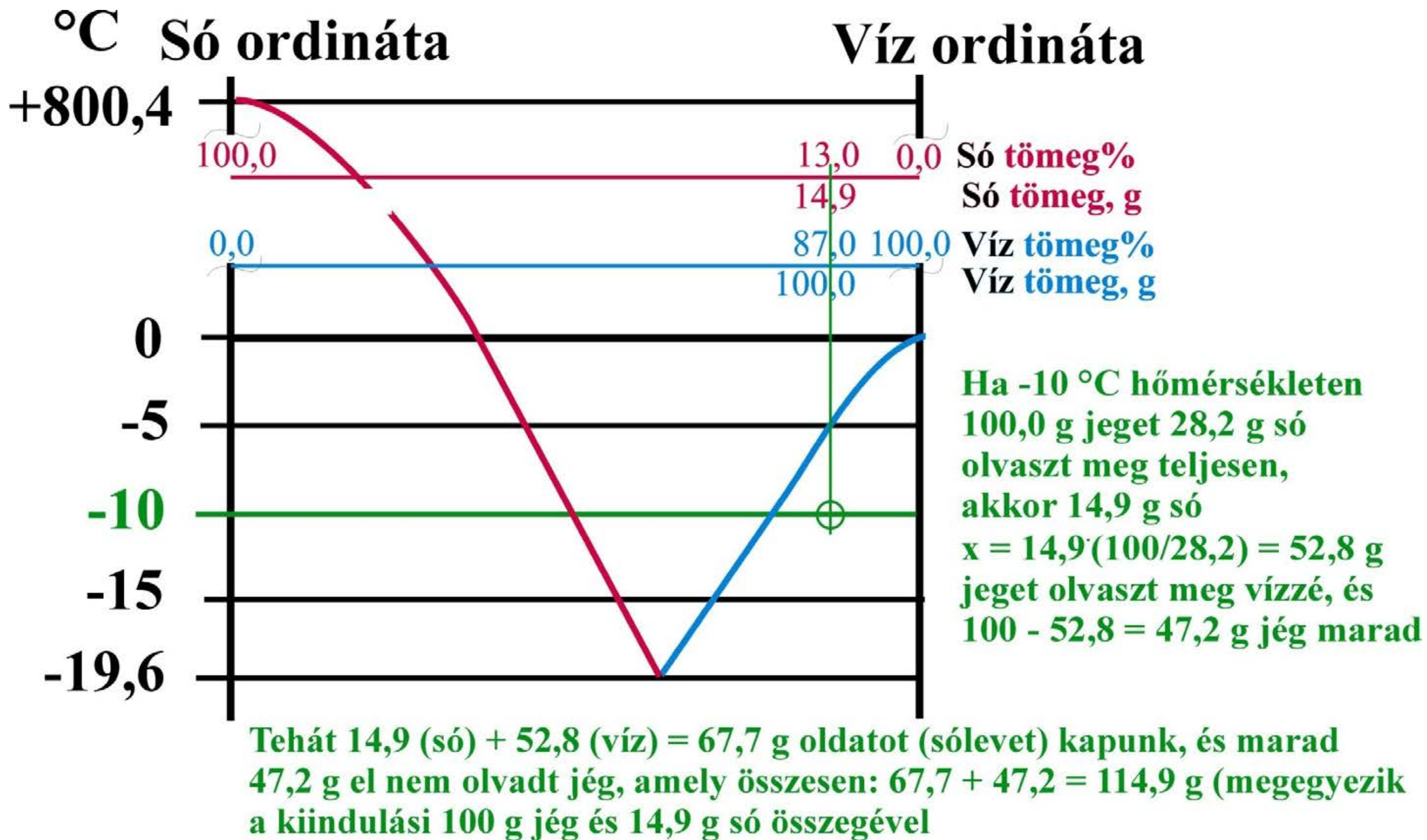


$$\frac{\textbf{Só}}{\textbf{Oldat}} = \frac{14{,}9}{100 + 14{,}9} \cdot 100 = 13{,}0 \ \textbf{tömeg\%}$$

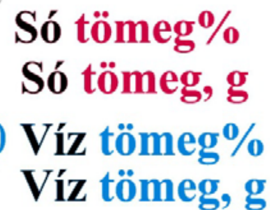
$$\frac{\textbf{Víz}}{\textbf{Oldat}} = 100{,}0 - 13{,}0 = 87{,}0 \ \textbf{tömeg\%}$$



Ha -10 °C hőmérsékleten 100,0 g jeget 28,2 g só olvaszt meg teljesen, akkor 14,9 g só
$x = 14{,}9 \cdot (100/28{,}2) = 52{,}8$ g
jeget olvaszt meg vízzé, és
$100 - 52{,}8 = 47{,}2$ g jég marad



Tehát 14,9 (só) + 52,8 (víz) = 67,7 g oldatot (sólevet) kapunk, és marad 47,2 g el nem olvadt jég, amely összesen: 67,7 + 47,2 = 114,9 g (megegyezik a kiindulási 100 g jég és 14,9 g só összegével



Tehát 14,9 (só) + 52,8 (víz) = 67,7 g oldatot (sólevet) kapunk, és marad 47,2 g el nem olvadt jég, amely összesen: 67,7 + 47,2 = 114,9 g (megegyezik a kiindulási 100 g jég és 14,9 g só összegével.

A 67,7 g sólé (67,7/114,9)·100 = 58,9 tömeg%-nak felel meg, a megmaradt jég pedig (47,2/114,9)·100 = 41,1 tömeg%-t tesz ki. A kettő összege: 100,0 tömeg%.

°C Só ordináta — Víz ordináta

+800,4

0 — -5 — -10 — -15 — -19,6

100,0 — 22 — 13 — 0,0 Só tömeg%

14,9 Só tömeg, g

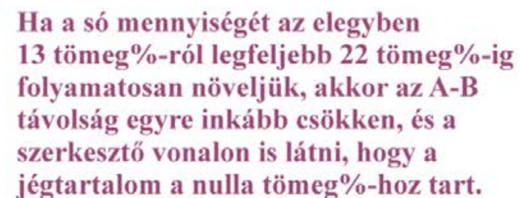
Szabadon felvett pont *

0,0 — 87,0 — 100,0 Víz tömeg%

100,0 Víz tömeg, g

A — B

67,7 g sólé (67,7/114,9)·100 = = 58,9 tömeg%-nak felel meg, a megmaradt jég pedig (47,2/114,9)·100 = = 41,1 tömeg%-t tesz ki. A kettő összege: 100,0 tömeg%.


Ha a só mennyiségét az elegyben 13 tömeg%-ról legfeljebb 22 tömeg%-ig folyamatosan növeljük, akkor az A-B távolság egyre inkább csökken, és a szerkesztő vonalon is látni, hogy a jégtartalom a nulla tömeg%-hoz tart.

Jég fázis — Olvadék fázis

41,1 — 58,9 tömeg%

0 — 100 tömeg%




ÚTSZÓRÁS
epoke
M5 AUTÓPÁLYA
epoke
Mercedes-Benz
2009/10/20 12:

Az olvasztósók hozzávetőleges eutektikus adatai

Olvasztósó		Eutektikus		Gyakorlati olvasztási határ-hőmérséklet, ºC
megnevezése	képlete	Hőmér-séklet, ºC	Só-tartalom, tömeg%	
Kálium-klorid	KCl	-10,6	19,8	-6
Karbamid (urea)	$O=C(NH_2)_2$	-11,5	32,6	-6
Konyhasó	NaCl	-19,6	38,3	-17
Magnézium-klorid	$Mg\ Cl_2$	-33,6	21,6	-30
Kalcium-klorid	$CaCl_2$	-55,0	29,8	-45

A sóval takarékosan kell bánni. Ártalmas az építményekre, beleértve a csatorna hálózatot is.

A betonba és vasbetonba szivárgó és a felületen lévő só-oldat többféleképpen is kifejti korrodáló hatását. A beszivárgó klorid az acélbetétet megtámadja, ez megrepesztheti a betont, és akár acélbetét szakadáshoz is vezethet. A beton pórusaiban a túltelített klorid-oldatból sókristályok válnak ki, amelyeknek szintén repesztő hatásuk van. A jégnél alacsonyabb olvadáspontú só-oldat a beton felületi rétegét 5-10 °C-kal lehűti, és az ébredő húzófeszültségek repedéseket okozhatnak. Ha a lehűlés sebessége gyors, akkor hő sokkról beszélünk, és fokozottabb károkra számíthatunk. Különösen veszélyes, ha a fiatal betont éri az olvasztósó- és fagyhatás.

Útbetonok esetén védelmet jelent a légbuborékos beton alkalmazása, egyébként pedig a tömör beton készítése.

A só a növényvilágra is károsan hat, és a vizeket is szennyezi.



Az olvasztósó
a kutyák talpát
is kimarja.

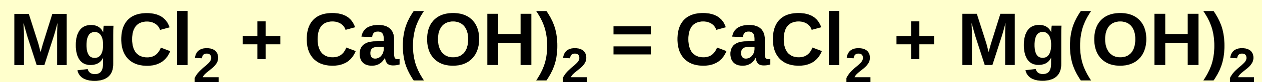
2009/9/6 15

Kausay

Télen síkosság mentesítéshez jégolvasztószerként gazdasági szempontok miatt általában szervetlen sókat, elsősorban nátrium-kloridot, a hidegebb időkben, illetve a növények kímélése érdekében kalcium-kloridot, kálium-kloridot vagy ritkábban folyékony magnézium-klorid oldatot alkalmaznak.

A nátrium-kloridhoz homokot és fűrészport, valamint tapadásgátlóként kevés sárgavérlúgsót is szoktak keverni.

A magnézium-kloridos olvasztósó-oldat alkalmazása azért káros betonra, mert a betonba beszivárgó magnézium-klorid oldat Mg^{2+} ionja és a betonban lévő szabad mészhidrát Ca^{2+} ionja között cserebomlási reakció játszódik le, amely a cementkő oldódását okozza:



$$MgCl_2 + Ca(OH)_2 = CaCl_2 + Mg(OH)_2$$

A magnézium és kalcium cserebomlása során a cementkőben csökken a kalcium-hidroxid fázis mennyisége, helyette jól oldódó kalcium-klorid és vízben gyakorlatilag oldhatatlan, de kimosódó magnézium-hidroxid keletkezik, és a beton tönkremehet.

A repülőtéri betonpályák jégolvasztását vegyszeresen – a nagy értékű repülőgépek védelmében – szerves-anyagokkal, például izopropil-alkohol és glikol keverékével, vagy glicerinnel, vagy az ugyancsak szerves kabamiddal, továbbá ezek keverékével oldják meg. A szerves-anyagok a járműveket nem, de a betont fizikailag és kémiailag is károsítják.

A sózás alternatívája általában pernye (hamu), homok, finom zúzottkő (zúzalék) stb. szórás, amely a jég olvadáspontját ugyan nem szállítja le, de csökkenti a csúszásveszélyt.

A magyar gyártású ÚTKÁLI nevű, csúszásgátlót is tartalmazó jégoldó keverék a nátrium-kloridnál kevésbé környezetkárosító.

Biztonsági adatlapja szerint az ÚTKÁLI magas kálium és kalcium tartalmú, magnéziummal dúsított jégoldószer kálium, kalcium, magnézium hatóanyaga miatt, közvetlenül serkentő hatással van az élő növényzetre, és mind emellett garantálja a biztonságos téli közlekedést –28 ºC hőmérsékletig. Mivel jégoldó képessége nagyobb, mint a jelenleg közutakon túlnyomó részben használt nátrium-klorid jégmentesítőé, ezért a fajlagosan felhasznált mennyiség is jelentősen kisebb.

Környezetbarát jellege miatt az értékes hatóanyagok, mint a kálium, kalcium, magnézium (K+, Ca^{2+}, Mg^{2+}) beépül az élő növényzetbe anélkül, hogy jelentősen korrodálná az aszfaltot, illetve a betont. A magnézium-tartalom folytán a fémfelületeken is jelentősen csökkenti a korrózió sebességét a nátrium-klorid síkosság mentesítővel szemben.

Az ÚTIKÁLI összetétele: Kálium-klorid: 30,0-45,0 tömeg%, kalcium-klorid: 30,0-45,0 tömeg%, magnézium-klorid: 0,1-4,0 tömeg%, nátrium-klorid: 0,1-11,0 tömeg%.


5 bar
SCHMIDT
A jégolvasztósózás a hóra kevéssé hat,
ezért a sózás előtt a havat célszerű eltolni,
ellapátolni, elseperni.
2009/10/20 12:18
Kausay

Számos német városban (a magánszemélyeknek mindenképpen) teljes mértékben tiltják és büntetik a sózást (Ilyen város például: Berlin, Duisburg, Freiburg, Hamburg, Karlsruhe, Mainz, München, Schwerin, Wiesbaden stb.).

Máshol a hatóságok csak kivételes esetekben alkalmazzák a sózást. Ilyen kivételek lehetnek például a nagyon nagy forgalmú utak, az útkereszteződések, a lépcsők, vagy például, ha jeges eső esik stb. (Ilyen város például: Aachen, Bielefeld, Bremen, Dresden, Düsseldorf, Essen, Frankfurt am Main, Hannover, Kassel, Köln, Leipzig, Mannheim, Münster, Nürnberg, Potsdam, Stuttgart, Ulm, Würzburg stb.).

Például Németországban széleskörű levelezés folyik az interneten arról, hogy szabad-e az utakat sózni!

Telekom; Mobilfunknetze ggf. abweichend
(Betreiber: www.deutsche-anwaltshotline.de)

RechtGehabt.de
Sei Dein eigener Anwalt

START | RATGEBER | ANWALT FRAGEN | ANWALT FINDEN | VORLAGEN | NEWSLETTER | FÜR ANWÄLTE

suchen... ‣ Suche

Sie sind hier: Ratgeber » Meine Rechte als Grundstückseigentümer » Streupflicht: Darf man mit Salz streuen?

Meine Rechte...

- beim Anwalt
- als Arbeitnehmer
- als Autofahrer
- bei der Bahn
- als Bankkunde
- als Erbe
- als Existenzgründer
- als Fahrradfahrer

Streupflicht: Darf man mit Salz streuen?

Schon gesehen? Sie können sich kostenlos und unverbindlich von uns über Ihre Rechte informieren lassen. Abonnieren Sie unsere Rechtstipps.

Ob man im Winter mit Salz streuen darf ist in den Satzungen, Verordnungen oder Gesetzen der jeweiligen Kommunen bzw. Städten geregelt. In den meisten Städten oder Gemeinden ist das Streuen mit Salz



Internet | 100%

Egy másik példa a németországi levelezésről, amelynek tárgya, hogy szabad-e az utakat sózni!

gutefrage.net Die Ratgeber-Community

powered by Google | Suche

STARTSEITE | FRAGE STELLEN | NEUE FRAGEN | GUTE FRAGEN | OFFENE FRAGEN | NEUE ANTWORTEN | TIPPS | STÖBERN | NUTZER



2

Sollte man besser mit Salz oder Sand gegen Glätte streuen?

gefragt von yvonna am 18.11.2007 um 8:52 Uhr

Bei uns ist es tatsächlich gestern schon ein bischen glatt gewesen. Jetzt weiss ich gar nicht, was umweltfreundlicher ist, besser Salz oder Sand?

Weitere Fragen zu verwandten Themen finden Sie hier:

Winter (1364) | Salz (385) | Sand (85) | ähnliche Fragen



Internet | 100%

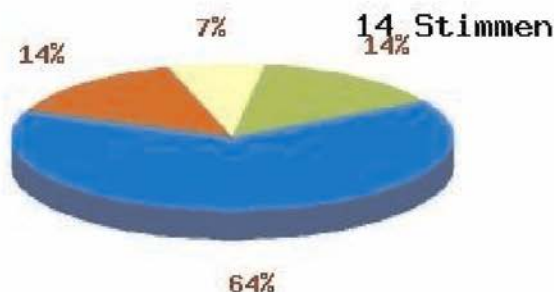
Só szórás hó lapátolás helyett

7

Salz streuen statt Schnee schippen

gefragt von djfreiflug am 10.12.2008 um 18:21 Uhr

Ist salzstreuen aufm Gehweg erlaubt wenn Schnee liegt? Oder ist das verboten, was macht ihr ?



- Ich streu Salz, auch wenns nicht erlaubt ist — Sót szórok, akkor is, ha tiltják
- Ich schippe Schnee, weil Salz streuen verboten sit. — Ellapátolom a havat, mert a só szórást tiltják
- Ich streu Salz, ist doch erlaubt. — Sót szórok, hiszen az nem tiltott
- Ich streu Kieselsteinchen. — Apró kavicsot szórok
- Ich schippe Schnee, weils mir Spass macht — Ellapátolom a havat, mert szórakoztat

Weitere Fragen zu verwandten Themen finden Sie hier:

recht (30660) haushalt (15774) gesetz (1700) ähnliche Fragen

Diese Frage beantworten

Antworten

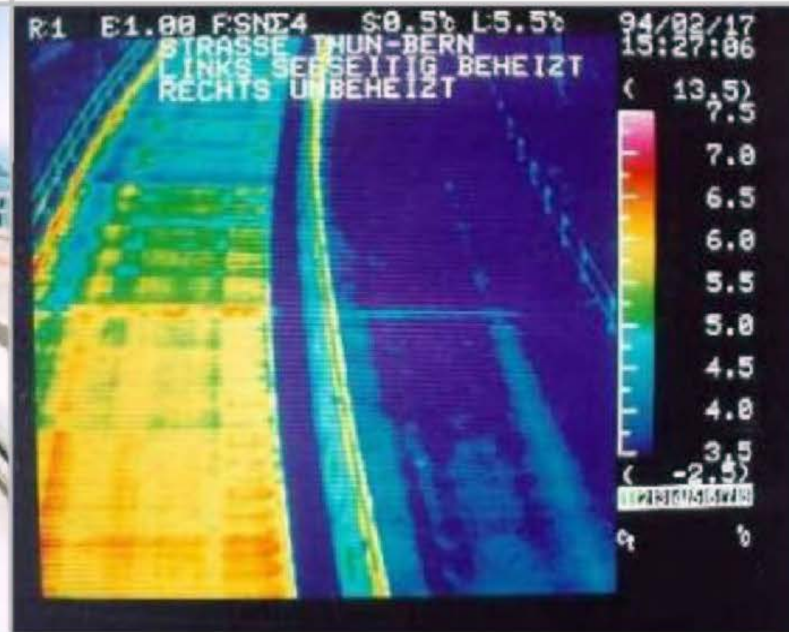
Kommentare ein-/ausblenden

Internet 100%

Mit Sommerwärme gegen Winterglatteis

Nyári meleggel a téli csúszósság ellen





Raymund Böing (Heidelberger Cement, Leimen): Innovativer Beton...ultrahochfest bis lichtdurchlässig
http://www.tbg-kocher-rems.de/images/aktuell_fachtagung1_07_dl04.pdf

Magyarországon a fás szárú növények (fák és cserjék) védelméről szóló 346/2008. (XII. 30.) Korm. rendelet 5. §-ának (2) bekezdése 2010. szeptember 1-jén lépett hatályba.

Ebben az áll, hogy „Belterületi közterületen - a közúti forgalom számára igénybe vett terület (úttest) kivételével - a síkosság-mentesítésre olyan anyag használható, amely a közterületen vagy annak közvetlen környezetében lévő fás szárú növény egészségét nem veszélyezteti."

Kubisch Ildikó a Verlag Dashöfer Szakkiadó Kft. **http://www.epitinfo.hu című honlapján 2010. december 10-én ezzel kapcsolatban lényegében a következőket írta:**

A fenti rendelet rendelkezéseivel összhangban a járdákon és a kerékpár-utakon a sók (kloridok), vagy só tartalmú síkosság-mentesítő anyagok használata tilos. Ezért a csúszás veszély csökkentésére a járdákon és a kerékpár-utakon leginkább *zeolit* használata javasolható.

A zeolit nem károsítja a természetes környezetet, sőt még használ is fáknak és cserjéknek, mert a talajba szivárogva nyomelemeket juttat a növényhez.

A zeolit 1,0-2,5 mm-es szemnagyságban, 25 kg-os csomagolásban vásárolható meg a kiskereskedelemben.

(Forrás: Kubisch Ildikó)

A Demokrata 2017. január 24-i számában (pp. 48-49, Takó Szabolcs) olvastuk, hogy a zeolit használatával -25 ºC-ig meggyorsítható a síkosság-mentesítés, mert a zeolit szórás után rövid időn belül megolvasztja a jeget.

A zeolit összetevőinek köszönhetően nem pusztítja a növényzetet, hanem tápanyagként szolgál a téli időben amúgy is legyengült növényzet számára.

A zeolithoz hasonló jó tulajdonságai vannak a cukorgyártás melléktermékének, a vinasznak is. A szer olvadás után trágyaként hat.

Magyar találmány a transheat, amely a só összes rossz növény-élettani tulajdonságától mentes, és - 28 ºC-ig használható.

MI A ZEOLIT **(http://www.kfki.hu/~cheminfo/hun/tudakozo/mm/zeolit.html)**

Alumínium-szilikát-ásvány (Vulkanikus kiömlési kőzetek hólyagos üregeiben gyakori ásvány).

Általános képlete: $M_{2/n}OAl_2Si_yO_{2y+4}xH_2O$. A képletben *M* pozitív ion, például nátriumion, amely eltávozhat és más fémionokra cserélődhet, *n* a kation vegyértéke, *y* = 2 vagy nagyobb szám, *x* a vízmolekulák száma.

A zeolitok egy része a természetben található, a többit mesterségesen állítják elő lúg, alumínium-oxid és szilícium-dioxid hevítésével. Természetes zeolit Magyarországon például a vulkáni Tokaj-hegységben (Mád és környéke) található, hasznosításával például a mádi Geoproduct Kft. foglalkozik.

Amikor a zeolitot hevítik, víztartalma távozik, és az anyag olyan, mintha forrna. Egy svéd ásványtudós, *Alex Cronstedt* (1722–1765) alkotta meg a nevét a görög *zein* (forrni) és *litosz* (kő) szóból.

TOVÁBBI FOGALMAK

KLORIDION MEGKÖTŐ KÉPESSÉG: A cement azon tulajdonsága, hogy a kloridionokat stabil vegyület, kalcium-kloroaluminát vagy kalcium-kloroaluminát-ferrit (Friedel-só, illetve Friedel-só vasanalógja) formájában megköti. A kloridionoknak ez a kötött formája a C_3A (trikalcium-aluminát, felit), illetve a C_4AF (tetrakalcium-aluminát-ferrit, celit) klinkerásványok és a kloridionok közötti reakció során jön létre.

Nem ugyanolyan, de hasonló a folyamat, ha a kloridion a keverővízből származik, vagy ha *kívülről hatol be* a – még nem karbonátosodott – megszilárdult betonba.

A normál portlandcement több - keverővízzel bevitt – kloridiont köt meg, mint a szulfátálló portlandcement, mivel a szulfátálló portlandcement kisebb C_3A-tartalma következtében kevesebb Friedel-só képződésére van lehetőség. A kohósalak portlandcement, illetve a kohósalakcement az összetételétől függően akár 40%-kal több kloridiont is megköthet, mint a portlandcement.

A *betonba kívülről bejutó klorid* megkötésénél a C_3A-nak kevésbé fontos szerepe van, ugyanis a kísérletek során alig találtak különbséget a normál portlandcement és szulfátálló portlandcement kloridion megkötő képessége között.

A *karbonátosodott beton*, illetve cementkő a kloridiont nem köti meg. (Kopecskó 2006).

REPESZTŐ HATÁS: Ha a klorid-oldatnak kitett szilárd beton kiszárad, akkor a száradást a repedésekben, kapillárisokban sókristályképződés kíséri, amelynek repesztő hatása van.

Gondoljunk a zúzottkövek közvetett fagyállóság vizsgálatára, amelyet magnézium-szulfát-oldatos kristályosítással végzünk, és nem is olyan régen még nátrium-szulfát-oldatos kristályosítással is végeztünk.

ACÉLBETÉT KORRÓZIÓ: A cementkőben megkötött kloridion nem okoz acélbetét korróziót.
A megkötetlen kloridionok jelenlétében a betonacél korróziónak nem feltétele a beton 9 alatti pH-ja.

Az acél korrózió során végbemenő reakciók egyszerűsítve:

Anódon: Fe → Fe^{2+} + 2e

Katódon: 4e + O_2 + $2H_2O$ → $4OH^-$

Pórusvízben: NaCl ↔ Na^+ + Cl^-

Fe^{2+} + H_2O + 1/2·O_2 → Fe^{3+} + $2OH^-$

Fe^{3+} + $3Cl^-$ → $FeCl_3$

$FeCl_3$ + $3OH^-$ → $Fe(OH)_3$ + $3Cl^-$

$Fe(OH)_3$ → vas-oxid-hidrát (~$Fe_2O_3 \cdot H_2O$, rozsda)

Az acélok klorid korróziójának jellegzetes megjelenési formája a lyukkorrózió. A lyukak átmérője általában kisebb, mint a mélysége (tűszúrásszerűek). A gócok kialakulását követően a folyamat egyre intenzívebbé válik, és már kis mennyiségű fém oldódása is az egész szerkezet tönkremenetelét eredményezheti, különösen feszített vasbeton szerkezetek esetén. (Forrás: Csányi – Józsa 2004)

KLORIDTARTALMÚ BETONADALÉKSZEREK: Csak érintőlegesen tartozik a témánkhoz, de meg kell említeni, hogy némely só gyorsítja a friss beton kötését, illetve szilárdulását. Ezért korábban például a kalcium-kloridot ($CaCl_2$) előszeretettel alkalmazták gyorsító adalékszerként, illetve a gyorsító adalékszerek hatóanyaga kalcium-klorid volt.

A klorid-tartalmú gyorsító adalékszerek vasbetonok esetén a betonacél korrózióját okozzák. Kutatások szerint nem lép fel betonacél korrózió, ha a keverővízbe adagolt kalcium-klorid-tartalom a cementre vett 2 tömeg%-nál kevesebb és a cementtartalom legalább 350 kg/m^3. (Forrás: *Balázs* 1987)

KLORIDMENTES BETONADALÉKSZEREK:

Vasbeton, feszített vasbeton, acélszál-erősítésű beton szerkezetek kötését, illetve szilárdulását vegyszeresen csak kloridmentes adalékszerrel szabad gyorsítani.

Az MSZ 4798-1:2004 szabvány szerint az adalékszer akkor kloridmentes, ha a halogén elemek mennyisége (a fluort kivéve) az adalékszerben kloridion egyenértékben számolva *vasbeton szerkezet* esetén legfeljebb 0,2 tömeg%, és *feszített vasbeton szerkezet* esetén legfeljebb 0,1 tömeg%; ill. az adalékszer megengedett legnagyobb adagjának kétszeresét alapul véve a betonba a cementre számítva legfeljebb 0,002 tömeg%, azaz legfeljebb 2 g Cl^-/(100 kg cement) kloridion kerül.

FELHASZNÁLT IRODALOM

Balázs György: Energiatakarékos betonszilárdítás. Műszaki Könyvkiadó. Budapest, 1987.

Csányi Erika – Józsa Zsuzsanna: Oktatási segédanyag az „Épített környezet védelme” című tárgyhoz. BME Építőmérnöki Kar. Budapest, 2004.

Kopecskó Katalin: A gőzölés hatása a cement klinkerek és cementek kloridion megkötő képességére. PhD értekezés. Budapest, 2006.

AJÁNLOTT IRODALOM

Kausay Tibor: Laboratóriumi eljárás az útbetonok fagy-olvasztósó-állóságának vizsgálatára. Az V. Útügyi Konferencián elhangzott előadás. Budapest, 1982.

Balázs L. György – Kausay Tibor: Betonok fagy- és olvasztósó-állóságának vizsgálata és követelmények. Vasbetonépítés. 2008. 4. szám. pp. 127-135. és 2009. 2. szám. pp. 55-65.





Köszönöm a szíves figyelmüket…



Kausay

